

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-69188

(43) 公開日 平成7年(1995)3月14日

(51) Int. CL⁹

B60T 7/12
8/32

識別記号

序内整理番号

C 9237-3H
7504-3H

P I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平5-218647

(22) 出願日 平成5年(1993)9月2日

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 太田 正史

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72) 発明者 吉田 浩朗

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

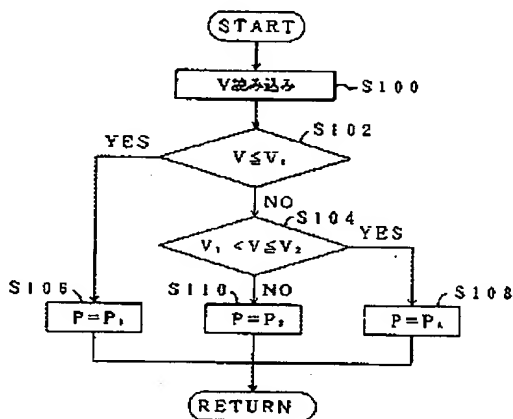
(74) 代理人 弁理士 伊東 忠彦

(54) 【発明の名称】 自動ブレーキ装置

(57) 【要約】

【目的】 本発明は前方障害物との衝突回避のために車両に搭載する自動ブレーキ装置に関し、本制動に先立って所定の予備制動を行うことにより、自動ブレーキが作動することを常に確実に運転者へ知覚させることを目的とする。

【構成】 前方障害物と不当に接近したことが検出された場合に、自動ブレーキを作動させるに際し、本制動の前に先ず予備制動を行うべく車速Vを読み込み(S100)。その値によって3水準に分類する(S102、104)。それぞれの水準に応じて車速Vが大きいほど大きな設定圧P₁、P₂、P₃を予備制動油圧Pとして設定する。このため、自動制動の作動時に本制動に先立って車速が高い程大きな減速度で予備制動が実行され、車速に関わらず運転者は常に適切に自動ブレーキの作動開始を知覚する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 車両前方障害物との距離を測定する測距手段の測定結果に基づいて衝突の可能性を判断し、安全な距離が確保されていない場合には運転者の意思とは無関係に車輪のブレーキ機構に対して所定のブレーキ油圧を供給して自動ブレーキを作動させる機構であって、車両の減速を目的とした本制動を行うに先立って、自動ブレーキが作動することを運転者に知らせることを目的とした予備制動を行う自動ブレーキ機構を備える自動ブレーキ装置において、前記予備制動時の制動力を、車速が高速であるほど大きく変更する予備制動力変更手段を備えることを特徴とする自動ブレーキ装置。

【請求項2】 請求項1記載の自動ブレーキ装置において、車重を検出する車重検出手段を備え、前記予備制動力変更手段は、前記予備制動時の制動力を車重に応じて補正することを特徴とする自動ブレーキ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は自動ブレーキ装置に係り、特に前方障害物との衝突回避のために車両に搭載する自動ブレーキ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来より、車両の安全性向上を目的として、車両前方をレーダ等で監視すると共に、前方障害物と自車とが不当に接近した場合には自動的にブレーキを作動させて衝突を回避する装置が知られている。車両に搭載したブレーキ装置がかかる機能を備えているとすれば、例えば運転者の脇見運転や不注意による追突事故を未然に防ぐことが可能であり安全性向上に有効である。

【0003】 ところで、かかる自動ブレーキが作動する際には、車両が前方障害物に不当に接近したことを運転者が知覚していない場合が通常である。従って、いきなり自動ブレーキによる急制動が行われるとすれば、運転者にとっては不意の衝撃であり、過度のショックを与えることになりかねない。

【0004】 特開昭54-40432号公報は、かかる点に着目し、自動ブレーキが作動する場合、車両の減速を目的とした本制動に先立って運転者に自動ブレーキが作動することを知覚させるべく予備制動を行うブレーキ装置を開示している。この場合、運転者は予備制動により次いで急制動が行われることを予測することができ、その急制動に対して身構えることができると共に、前方障害物との異常接近を知覚して自ら何らかの処置を施すことも可能となる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、車両に一時的な減速度が生じた場合、減速度が同等であるとすれば

車速が低いほどその減速度が大きな衝撃として知覚されることが経験的に知られている。従って車両の運転者は、低速走行時には比較的小さな減速度でも知覚するが、高速走行時には比較的大きな減速度でないとその現象が知覚されないという事態が生ずる。

【0006】 これに対して上記従来の自動ブレーキ装置は、自動ブレーキによる本制動に先立ってその作動を知覚させるべく予備制動を実行するが、予備制動時の制動力（以下、予備制動力と称す）は高速走行時も低速走行時も同一のものである。このため、比較的車速が低い状況下では適切に運転者に対して知覚効果を発揮するものの、高速走行時には適切な知覚効果が発揮されないという問題を有していた。

【0007】 本発明は、上述の点に鑑みてなされたものであり、自動ブレーキによる本制動に先立って予備制動を行うにあたり、車速が高いほど予備制動力を大きく変更することにより上記の課題を解決し得る自動ブレーキ装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】 図1は、上記の目的を達成する自動ブレーキ装置の原理構成図を示す。すなわち上記の目的は、図1に示すように車両前方障害物との距離を測定する測距手段1の測定結果に基づいて衝突の可能性を判断し、安全な距離が確保されていない場合には運転者の意思とは無関係に車輪のブレーキ機構2に対して所定のブレーキ油圧を供給して自動ブレーキを作動させる機構であって、車両の減速を目的とした本制動を行うに先立って、自動ブレーキが作動することを運転者に知らせることを目的とした予備制動を行う自動ブレーキ機構3を備える自動ブレーキ装置において、前記予備制動時の制動力を、車速が高速であるほど大きく変更する予備制動力変更手段4を備える自動ブレーキ装置により達成される。

【0009】 また、上記構成の自動ブレーキ装置において、車重を検出する車重検出手段5を備えると共に、前記予備制動力変更手段4が、前記予備制動時の制動力を車重に応じて補正する自動ブレーキ装置は、より確実な知覚効果を確保するために有効である。

【0010】

【作用】 本発明に係る自動ブレーキ装置において、前記自動ブレーキ機構3は前記測距手段1が測定した前方障害物との距離が所定の判定距離より短く、衝突の可能性があると判断した場合、衝突を回避すべく自動ブレーキの作動を開始する。そして、自動ブレーキによる急制動を行う前に、運転者にその状況を知覚させるべく予備制動を行う。

【0011】 この場合において予備制動力は前記予備制動力変更手段4により、車速が高いほど大きく変更される。このため、予備制動による一時的な減速により運転者が受ける衝撃が車速によらず同等の水準となり、常に

良好な知覚効果が発揮されることになる。

【0012】また、前記予備制動力変更手段4が、前記車重検出手段5の検出結果をも考慮して予備制動力を補正する場合、予備制動時に生ずる減速度から車重の影響を排除され、常時適切な知覚効果を発揮し得る減速度が確保されることになる。

【0013】

【実施例】図2は、本発明の一実施例である自動ブレーキ装置の全体構成図を示す。

【0014】同図において10は液圧ブースタ（以下、単にブースタという）であり、12はタンデム型ブレーキマスタシリンダ（以下、単にマスタシリンダという）である。マスタシリンダ12は、その内部にブレーキペダル14に連動して変位する第一加圧ピストンおよび第二加圧ピストンを備えており、ブレーキペダル14の踏み込みにより液圧を発生する。

【0015】ここで、第一加圧ピストン及び第二加圧ピストンの変位に伴って発生した液圧は、それぞれ液通路16、18によりプロポーショニングバイパスバルブ20へ導かれる。そして、第一加圧ピストンによって発生した液圧については左右後輪RL、RRの各ブレーキのホイールシリンダ22、24に、また第二加圧ピストンによって発生した液圧については左右前輪FL、FRの各ブレーキのホイールシリンダ26、28に接続されている。

【0016】すなわち本実施例の自動ブレーキ装置は前後2系統式であり、上記各ホイールシリンダ22、24、26、28は、前記したブレーキ機構2に相当する。尚、本自動車においては左右後輪RL、RRが駆動輪である。

【0017】プロポーショニングバイパスバルブ20は、前輪系統および後輪系統のいずれにも正常に液圧が発生する場合には、後輪RL、RRのホイールシリンダ22、24に供給される液圧を、前輪FL、FRのホイールシリンダ26、28に供給される液圧に対して一定の比率で減圧する。一方、前輪系統に正常に液圧が発生しなくなった場合には第一加圧ピストンによって昇圧された液圧を減圧することなく後輪RL、RRのホイールシリンダ22、24に供給するものである。

【0018】また、プロポーショニングバイパスバルブ20と前輪FL、FRのホイールシリンダ26、28との間には、図2に示すように増圧装置30が接続されている。この増圧装置30は、マスタシリンダ12の第二加圧ピストンによって昇圧された液圧を更に増圧する装置であるが、その役割については後に述べる。

【0019】尚、マスタシリンダ12の第一加圧ピストン、及び第二加圧ピストンがそれぞれ液圧を発生する第一加圧室、及び第二加圧室は、第一加圧ピストン及び第二加圧ピストンが踏み込まれていない場合共にリザーバタンク32に連通した状態となる。このため、ブレーキ

フルードが不足状態となると、非制動時に適宜リザーバタンク32からマスタシリンダ12へ向けてブレーキフルードの補充がなされることになる。

【0020】ブースタ10はブレーキペダル14の踏力をブーストして上記第一加圧ピストン及び第二加圧ピストンに伝達すべくマスタシリンダ12と一体的に設けられたものである。すなわち、ブースタ10の内部にはブレーキペダル14の踏み込みによりリザーバタンク32に連通する状態からアキュムレータ34に連通する状態に切り換えられるパワー圧室が形成されている。

【0021】そして、パワー圧室には、パワー圧室内の圧力をマスタシリンダ12の第一加圧ピストン及び第二加圧ピストンに伝達するパワーピストンが配設されている。このため、ブレーキペダル14が踏み込まれると、リザーバタンク32の内圧に開放されていたパワーピストンにはアキュムレータ34を介して供給される高圧の液圧が印加されることとなる。

【0022】そして、マスタシリンダ12の第一加圧ピストン及び、第二加圧ピストンが前進せられ、ホイールシリンダ22、24、26、28に液圧が伝達されることとなる。尚、パワー室は、ブレーキペダル14の踏力と反力とが釣り合うとアキュムレータ34にもリザーバタンク32にも連通しない状態となるように構成されている。このためブレーキペダル14の踏み込み量が安定すると、以後ブースト力は一定値に保持されることとなる。

【0023】アキュムレータ34には、モータ36により駆動されるポンプ38によって昇圧された液圧が逆止弁40を経て供給される。この際、アキュムレータ34の液圧は、圧力センサ42の出力信号に基づいてモータ36の発停が制御されることにより、一定範囲に保たれるようになっている。

【0024】また、アキュムレータ34の液圧の異常な低下は圧力スイッチ44により検出され、ブレーキウォーニングランプが点灯されるとともに、ブザーが作動させられる。尚、アキュムレータ34の液圧は、リリーフバルブ46によって適当な水準にガードされている。

【0025】ここで、本実施例の自動ブレーキ装置は、過剰な制動力が生じた場合にはホイールシリンダ22、24、26、28に供給されているブレーキ油圧を開放して車輪のロックを解除するアンチロック制御、及び過剰な駆動力が生じた場合に、駆動輪に制動力を発生させて車輪の空転の収束を図る加速スリップ制御を行うことを前提として構成されている。

【0026】このため、図2に示すようにプロポーショニングバイパスバルブ20と後輪RL、RRのホイールシリンダ34、26との間には、電磁方向切換弁50及び3位置の方向切換弁である3方向切換弁54、56が、また増圧装置30と前輪FL、FRのホイールシリンダ26、28との間には2個の電磁方向切換弁58、60が

設けられている。

【0027】そして、後輪RL、RR側の電磁方向切換弁50はもう一つの電磁方向切換弁52を介してブースタ10のパワー圧室またはアクチュレータ34に接続され、前輪FL、FR側の電磁方向切換弁58、60は液通路62、64を介して、3方向切換弁66、68に接続されている。

【0028】ここで、電磁方向切換弁52はアンチロック制御時にはブレーキペダル14の踏力に応じた圧力が発生するブースタ10のパワー圧室を、また加速スリップ制御時にはブレーキペダル14の操作に関わらず高圧の液圧が発生しているアクチュレータ34をそれぞれ電磁方向切換弁50に連通させる。

【0029】そして、電磁方向切換弁50は、アンチロック制御時及び加速スリップ制御時共に、電磁方向切換弁52を経由して供給される液圧を、オイルシリンダ22、24に通じる電磁液圧制御弁54、56に供給する。従って、3方向切換弁54、56には、アンチロック制御時にはブレーキペダル14が踏み込まれているときに限り、また加速スリップ制御時には常に高圧の液圧が供給されることになる。

【0030】また、3方向切換弁54、56はリザーバタンク32とも連通しており、供給された高圧の液圧をオイルシリンダ22、24に供給してブレーキ油圧を昇圧し、若しくはオイルシリンダ22、24をリザーバタンク32に連通してブレーキ油圧を減圧し、またはこれらの通路を共に遮断してブレーキ油圧を保持するように機能する。

【0031】本実施例の自動ブレーキ装置における後輪RL、RRについてのアンチロック制御及び加速スリップ制御は、このようなブレーキ油圧の増圧、減圧、保持を適当に実行して制動力過剰時にはブレーキ油圧を減圧し、駆動力過剰時には積極的に駆動輪たる後輪RL、RRを制動することで実現するものである。

【0032】一方、前輪FL、FRについては、アンチロック制御のみを行えば足りることから、上記したように後輪RL、RRの系統とは異なる構成を採用している。具体的には、アンチロック制御時に電磁方向切換弁58、66を切り換えてオイルシリンダ26、28と3方向切換弁66、68とを連通し、3方向切換弁66、68により液通路62、64をブースタ10のパワー室に連通することでブレーキ油圧を増圧、リザーバタンク32に連通することで減圧、液通路62、64を遮断することで保持の機能を果たす構成としている。

【0033】この場合、アンチロック制御時には、ブレーキペダル14が踏み込まれてパワー圧室が適当に昇圧されている場合のみオイルシリンダ26、28のブレーキ油圧は増圧され、制動力が過剰となった場合にはそのブレーキ油圧がリザーバタンク32に開放されて車輪のロック状態が解除されることになる。

【0034】ところで、前記増圧装置30には、液通路70を介してパワー圧室の圧力が供給されている。この増圧装置30は、ブースタ10が正常に機能しない場合のフェールセーフ機能を確認すべく配設された装置であり、パワー圧室の圧力が正常に昇圧されない場合には、内蔵する増圧ピストンによりプロポーショニングバイパスバルブ20経由で供給された液圧を更に昇圧して前輪FL、FRのオイルシリンダ26、28に供給するものである。

【0035】尚、かかる異常時にはアンチロック制御、及び加速スリップ制御の制御を司るECU（電子制御ユニット）72へ向けて差圧スイッチ74から異常信号が送信され、以後アンチロック制御、加速スリップ制御の実行を禁止する処置が採られる。また、液通路70には圧力リミッタ76が設けられており、パワー圧が敗勢限界に達した後、更にマスタシリンダ液圧が増大させられるとき、圧力リミッタ76は増圧装置30からパワー圧室へのブレーキフルードの逆流を阻止し、増圧作用が行われないようにする。

【0036】ECU72はコンピュータを主体とするものであり、上記した圧力センサ42、圧力スイッチ44、差圧スイッチ74の各信号および前輪FL、FR、後輪RL、RRの各回転速度を検出する回転速度センサ78、80、82、84の検出結果に基づいて車輪速度、車輪減速度、車体速度等を演算し、その演算結果に基づいてアンチロック制御および加速スリップ制御を行う。

【0037】ところで、本実施例の自動ブレーキ装置においては、マスタシリンダ12とプロポーショニングバイパスバルブ20とを連通する2系統の液通路16、18及びブースタ10のパワー圧室に通じる液通路に、2つの油液流入口に供給された油液のうち高圧の油液を油液流出口から流出させるチェンジバルブ86、88、90を介してスプール式電磁液圧制御弁92によって制御された液圧が供給されるようになっていく。

【0038】スプール式電磁液圧制御弁92はアクチュレータ34の液圧を供給電流に比例した高さに制御して供給する弁であり、自動ブレーキ作動時におけるブレーキ油圧を制御する装置である。すなわち、スプール式電磁液圧制御弁92は、オイルシリンダ側に接続される流出口をリザーバ32に連通してブレーキ油圧を減少させる状態と、アクチュレータ34に連通してブレーキ油圧を増大させる状態と、いずれにも連通させずブレーキ油圧を保持させる状態とに切り換わるものである。

【0039】尚、上記したチェンジバルブ86、88、90とスプール式電磁液圧制御弁92との間には、常閉の電磁開閉弁94が設けられている。そして、これらスプール式電磁液圧制御弁92および電磁開閉弁94は、駆動回路96、98を介して本実施例の要部であるコントローラ100により制御される。

【0040】ここで、コントローラ100には、ECU 72より車速情報が供給されると共に、前記した測距手段1を実現すべく車両前方を監視するレーダ等により構成した車間距離検出装置102からは車両前方に存在する障害物との距離情報が供給されている。

【0041】そして、コントローラ100は、これらの情報に基づいて後述のルーチンを実行してスプール式電磁液圧制御弁92、電磁開閉弁94を適当に制御することにより前記した自動ブレーキ機構3及び予備制動力変更手段4を実現するものである。

【0042】この場合において、車間距離検出装置102によって検出した前方障害物との距離、及びECU 72から供給される車速情報等から前方障害物に対して衝突の可能性はないと判断された場合は、スプール式電磁液圧制御弁92に電流が供給されることはなく、遮断状態の電磁開閉弁94がリザーバタンク32に連通されることになる。

【0043】従って、かかる状況下でブレーキペダル14が踏み込まれると、チェンジバルブ86、88、90はマスタシリンダ12から供給された液圧を各ホイールシリンダ22、24、26、28へ向けて供給し、運転者の意思に従った制動力が各車輪に発生する。

【0044】一方、車間距離検出装置102が検出した前方障害物との距離が、当該障害物と車両との相対速度等から判断して不当に近い場合、コントローラ100は自動ブレーキとしての機能を発揮するため駆動回路96、98へ向けて適当な制御信号を発する。この結果、各チェンジバルブ86、88、90には、マスタシリンダ12の液圧に加えてスプール式電磁液圧制御弁92によって調整された適当な電気制御液圧が供給されることになる。

【0045】従って、チェンジバルブ86、88、90に電気制御液圧より高いマスタシリンダ液圧が供給されていればそのマスタシリンダ液圧が、また、電気制御液圧がマスタシリンダ液圧より高く、あるいはブレーキペダル14が踏み込まれていない場合には、電気制御液圧*

$$T = 2 \mu \times P \times A \times r$$

このように、各車輪に発生する制動トルクTはブレーキ油圧Pに比例する値である。このため、自動ブレーキを作動させる際に、予備制動として図3(B)に示す如く適切なピーク値の三角波形状電気制御液圧をスプール式電磁液圧制御弁92から各ホイールシリンダ22、24、26、28に向けて供給することとすれば、運転者に対して自動ブレーキが作動することを知覚させることができる。

【0052】ところで、車両搭乗者が車両に生ずる振動を知覚する感度は、振動の発生時における車速と相関を有することが知られている。例えば、上記図3(A)に示す如き三角波形状減速度に対する搭乗者の振動感度は、図4に示すように車速が高くなるに従って低下す

*がホイールシリンダ22、24、26、28に供給される。そして、各ホイールシリンダ22、24、26、28は供給された液圧に応じた制動力を発揮するものである。

【0046】本実施例の自動ブレーキ装置は、車両が前方障害物に対して不当に接近した場合、このようにしてブレーキペダル14の状態に関わらず衝突回避に必要な制動力を自動的に発揮させるものである。

【0047】ところで、自動ブレーキが作動するのは、通常は運転者が前方障害物に不当に接近したことに気づいていない場合である。従って、何らの前兆もなくいきなり急制動を行ったのでは運転者に対して過渡のショックを与えることになり作動特性上好ましいとはいえない。

【0048】また、自動ブレーキによって車両を急停車させる必要が生じた場合に、急制動を行う前に運転者に対して確実にその状況を知らしめることができれば、上記の如きショックが緩和されると共に、場合によっては運転者が自らの操作で衝突を回避するに十分な処置を施し、その結果自動ブレーキによる急停車を回避できる場合もある。

【0049】かかる点に鑑みた場合、自動ブレーキを作動させる際に車両急停車を目的とした本制動を行うに先立って運転者にその状況を知らしめることを目的とした予備制動を行うことが有効である。そして、運転者に対して有効な知覚作用を与えるには、予備制動として図3

(A)に示す如く例えば0.5sec程度で終了する三角波形状の減速度を発生させるのが有効であることが経験的に知られている。

【0050】ここで、ディスクブレーキの場合を例に採ると、各車輪に発生する制動トルクTは、ホイールシリンダの有効面積をA、ディスクロータの有効半径をr、ブレーキパッドとディスクロータとの動摩擦係数をμとすると、ホイールシリンダに供給されるブレーキ油圧Pに対して以下の如く表すことができる。

【0051】

$$\dots (1)$$

る。

【0053】従って、予備制動時に確実な知覚効果を確保するために振動感度としてα、の水準を確保する必要があるとすれば、車速がV₁であればピーク値G₁の三角波形状減速度で足りるが、車速がV₂である場合にはG₁より大きなG₂をピーク値とする予備制動を行う必要があることになる。

【0054】本実施例の自動ブレーキ装置は、かかる点に若目し図5に示すように予備制動時にスプール式電磁液圧制御弁92が発生する電気制御液圧を車速に応じて変更することとした点に特徴を有するものである。尚、図5は、予備制動時のブレーキ油圧を車速に応じて三段階に設定した例を示したものであるが、その変更手法に

についてはこれに限るものではなく、例えば無段階に変更する手法を採用してもよい。

【0055】以下、図5に示す予備制動油圧を実現すべくコントローラ100が実行する処理を図6に示すフローチャートを参照して説明する。尚、本ルーチンは、車間距離検出装置102の検出した車間距離より自動ブレーキを作動させるべきであることが検知された際に起動するルーチンであり、コントローラ100が本ルーチンを実行することにより前記した予備制動力変更手段4が実現される。

【0056】図6に示すルーチンが起動すると、先ずステップ(以下Sとする)100においてECU72から供給される車速Vを読み込む。そして、S102へ進み読み込んだ車速Vが低速判定値V₁以下であるかをみる。ここでV ≤ V₁が不成立である場合は、更にS104へ進んで高速判定値V₂と車速Vとの比較を行う。

【0057】このようにして、現在の車速Vが如何なる水準にあるかを判別し、その水準に応じてV ≤ V₁である場合はS106へ進んで低圧設定値P₁を、V₁ < V ≤ V₂の場合はS108へ進んで中圧設定値P₂を、ま

$$G = T / (W \times R)$$

この場合、タイヤ半径Rについては、その性質上ほとんど変動することがなく問題はないが、車重Wについては搭乗者や積載する荷物の影響で比較的容易、かつ大幅に変動するため問題がある。

【0062】従って、予備制動による運転者への知覚効果を常に一定の水準を維持して与えるためには、かかる車重Wの影響をも考慮する必要がある。図2においてコントローラ100に接続して表した車重検出装置104は、かかる点に着目したものであり、前記した車重検出手段5に相当するものである。

【0063】ここで、車重検出装置104としては、例えば車輪と車体との平均的相対距離とサスペンション機構のバネ力とに基づいて車重を算出するもの、サスペンション機構の歪みを検出して求めるもの、或いはサスペンション機構として空気バネを用いる場合にはその空気圧に基づいて求めるもの等が適用可能である。

【0064】図7は、かかる車重検出装置104の検出した車重Wに基づいて補正した電気制御液圧を予備制動時にホイルシリンダ22、24、26、28に供給すべくコントローラ100が実行するルーチンのフローチャートを示す。尚、同図に示すルーチンも、上記図6に示すルーチンと同様に、車間距離検出装置102の検出した車間距離より自動ブレーキを作動させるべきであることが検知された際に起動するルーチンであり、コントローラ100が前記した予備制動力変更手段4を実現すべく実行するものである。

【0065】図7に示すルーチンにおいては、先ずS200において初期設定として基準車重W₀をメモリから読み込む。上記(2)式に示すように車両の減速度Gは

*たV₂ < Vである場合はS110へ進んで高圧設定値P₃を、それぞれ予備制動油圧Pとして選択して今回の処理を終了する。

【0058】この結果、コントローラ100に指示に従って自動ブレーキが作動する際には、車速Vが高いほど大きな電気制御液圧が予備制動時にマスタシリンダ22、24、26、28に供給され、上記図4に示す振動感度の特性を相殺して確実に運転者に自動ブレーキの作動を知覚させ得る予備制動力を発生させることが可能となる。

【0059】ところで、上記(1)式に示すように各車輪に発生する制動トルクTは、ホイルシリンダ22、24、26、28に供給される油圧Pと比例関係にあり、適切な油圧Pを供給すれば、それに応じた制動トルクTを発生させることが可能である。

【0060】一方、制動トルクTと車両に発生する減速度Gとの間には、次式に示す如き関係があり、両者は比例関係にはあるものの車重W及びタイヤ半径Rが変動すると、その影響で比例定数が変化することになる。

【0061】

$$G = T / (W \times R)$$

車重Wの関数であり、その影響を排除するための補正は、予め減速度Gと制動トルクTとの関係が判明している基準車重W₀との関係で実行すべきだからである。

【0066】このようにして基準車重W₀の読み込みを終えたら、S202へ進んで上記図6に示すルーチンと同様に車速Vを読み込んだ後、S204へ進んで車重検出装置104より車重Wを読み込む。そして、上記図6に示すルーチンと同様にS206、S208により車速Vの水準を判別し、その判別結果に従ってS210、S212、S214の何れかのステップへと進む。

【0067】これらS210、S212、S214は、本ルーチンの特徴部であり、検出した車速Vに従って予備制動時にホイルシリンダ22、24、26に供給する電気制御液圧Pを選択すると共に、その設定液圧を検出した車重Wによって補正するステップである。

【0068】すなわち、車速Vとの関係で選択する基準の液圧については上記図6に示す電気制御液圧と同様であり、V ≤ V₁の場合は低圧設定値P₁ (S210)、V₁ < V ≤ V₂の場合は中圧設定値P₂ (S212)、またV₂ < Vの場合は高圧設定値P₃を、それぞれ予備制動油圧Pとして選択する。そして、これらの各ステップにおいて、選択したP₁、P₂、P₃にW₀/Wなる補正係数を乗算して電気制御液圧Pを演算するものである。

【0069】かかる補正を行って設定された電気制御液圧Pによれば、G = T / (W × R)中の制動トルクTが車重Wの変動に対応して変動することとなり、結局常に一定の減速度が得られることになる。

【0070】このため、コントローラ100が本ルーチ

ンの処理を採用する場合においては、予備制動時に発生する減速度は、車速 V のみでなく車重 W にも影響されず、常に適切な振動感度 α を伴うものとなり、運転者に対して確実に自動ブレーキの作動を知覚させることができる。

【0071】

【発明の効果】上述の如く請求項1記載の発明によれば、車速の高低に関わらず、予備制動により常に運転者に対して同等の衝撃を与えることが可能である。このため、予備制動力が一定である従来の自動ブレーキ装置と異なり、車両の全運転領域において自動ブレーキの作動開始を運転者に知覚させて心身の準備を促すことができるという特長を有している。

【0072】また、請求項2記載の発明によれば、搭乗者数、積載重量等の影響で車重が変化した場合、その変化に応じて予備制動力が補正されることから、車重の変化に関わらず予備制動時には常に適正な減速度が得られ、請求項1の自動ブレーキ装置に比べて更に確実に運転者に対して知覚効果を発揮することができるという特長を有している。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る自動ブレーキ装置の原理構成図である。

【図2】本発明の一実施例である自動ブレーキ装置の全体構成図である。

【図3】本実施例の自動ブレーキ装置が予備制動時に発生

する減速度の様子を表す図である。

【図4】車両の搭乗者が同一の減速度の振動に対して感ずる振動感度と車速との関係を表す図である。

【図5】本実施例の自動ブレーキ装置の予備制動油圧の様子を表す図である。

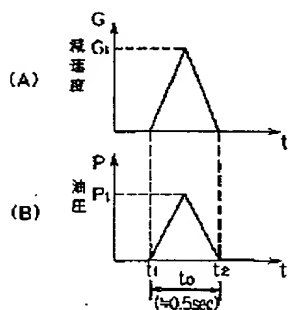
【図6】本実施例の自動ブレーキ装置のコントローラが実行するルーチンの一例のフローチャートである。

【図7】本実施例の自動ブレーキ装置のコントローラが実行するルーチンの他の例のフローチャートである。

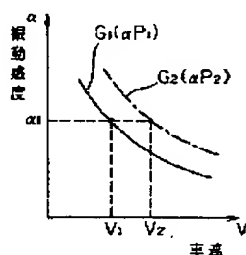
【符号の説明】

- 1 測距手段
- 2 ブレーキ機構
- 3 自動ブレーキ機構
- 4 予備制動力変更手段
- 5 車重検出手段
- 22、24、26、28 ホイルシリンダ
- 34 アクチュレータ
- 36 モータ
- 38 ポンプ
- 20 72 電子制御ユニット（ECU）
- 86、88、90 チェンジバルブ
- 92 スプール式電液圧制御弁
- 100 コントローラ
- 102 車間距離検出手段
- 104 車重検出装置

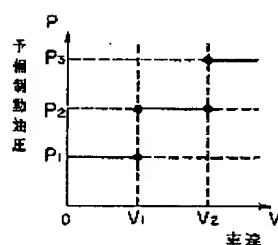
【図3】



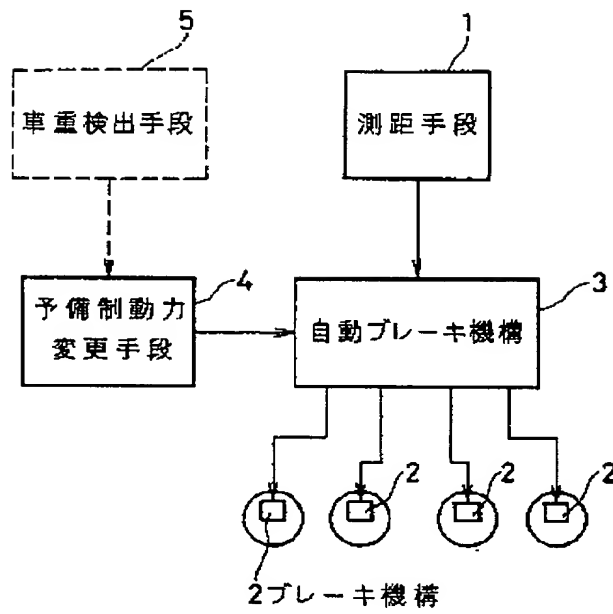
【図4】



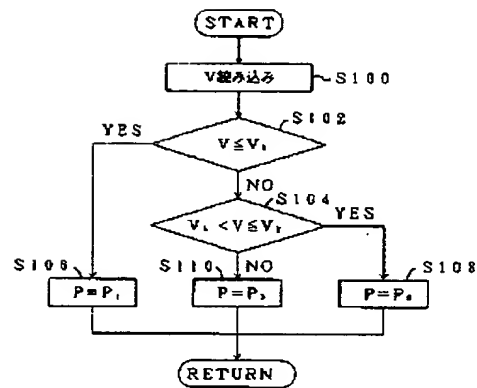
【図5】



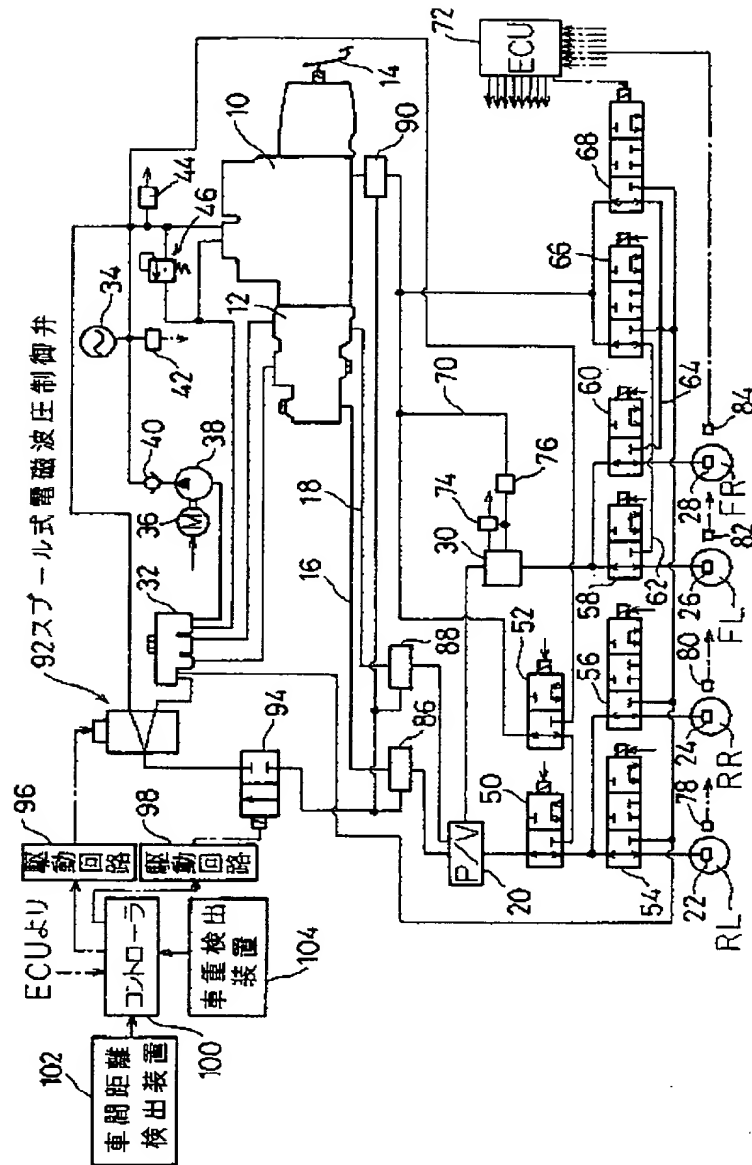
【図1】



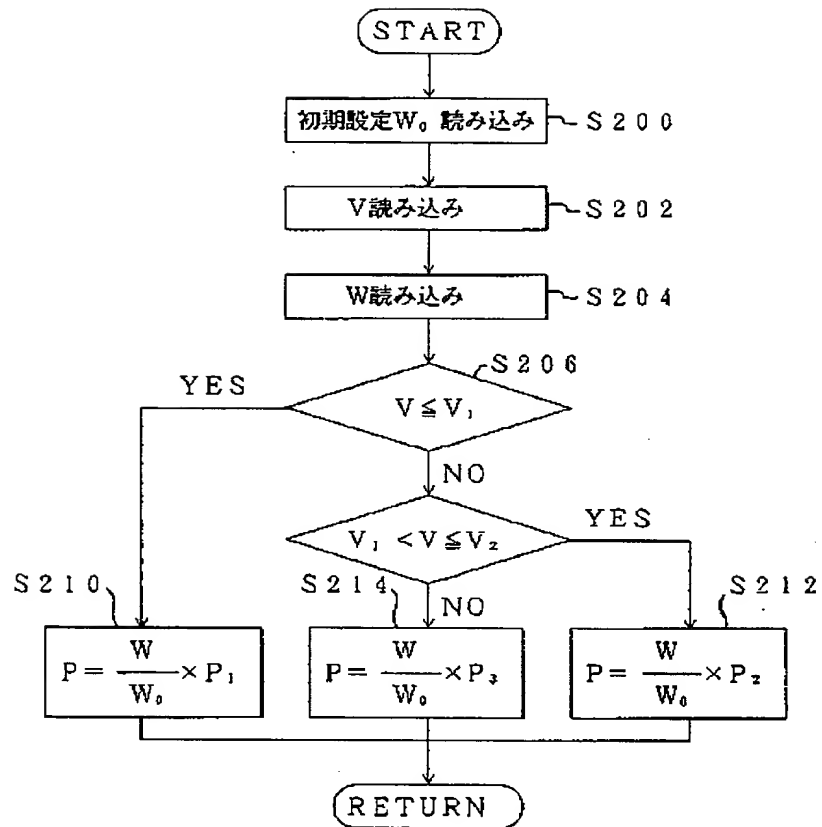
【図6】



【図2】



【図7】



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 07-069188
 (43) Date of publication of application : 14. 03. 1995

(51) Int. Cl. B60T 7/12
 B60T 8/32

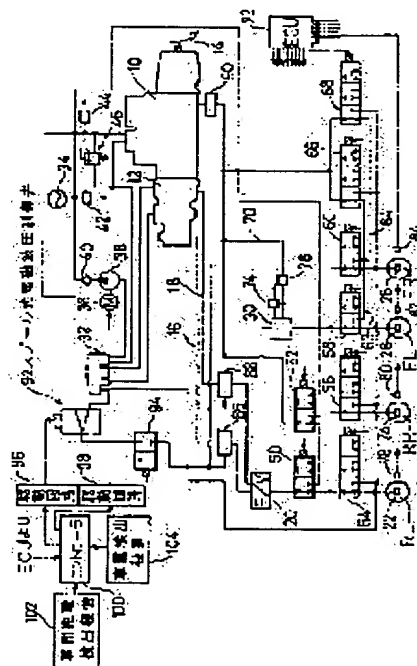
(21) Application number : 05-218647 (71) Applicant : TOYOTA MOTOR CORP
 (22) Date of filing : 02. 09. 1993 (72) Inventor : OTA MASASHI
 YOSHIDA HIROO

(54) AUTOMATIC BRAKE DEVICE

(57) Abstract:

PURPOSE: To inform a driver of the operation start of an automatic brake in all the operation regions, by installing an auxiliary brake power varying means for varying proportionately to vehicle speed the brake power in the auxiliary brake application which is carried out before the main brake application.

CONSTITUTION: When a between-vehicle distance detecting device 102 detects that the distance from an obstacle ahead is exceedingly short, a controller 100 transmits control signals to driving circuits 96 and 98. Accordingly, the electrically controlled hydraulic pressure which is adjusted by a spool type electromagnetic hydraulic control valve 92 is supplied into change valves 86, 88 and 90, added with the hydraulic pressure of a master cylinder 12. The electrically controlled hydraulic pressure is supplied to wheel cylinders 22, 24, 26, and 28, and brake acts automatically. In this case, before the main brake application, the triangular wave-shaped electrically controlled hydraulic pressure having a proper peak value is used for the auxiliary brake application, and the electromagnetic wave hydraulic pressure control valve 92 is generated. In a controller 100, the hydraulic pressure at this time is set to the larger value when the car speed sent from an ECU72 is higher, and the always equal impact is applied to the driver.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 07. 05. 1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3201092

[Date of registration] 22. 06. 2001

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998, 2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] this invention relates to the automatic-braking-system equipment which is applied to automatic-braking-system equipment, especially is carried in vehicles for collision avoidance with a front obstruction.

[0002]

[Description of the Prior Art] While supervising the vehicles front by the radar etc. for the purpose of the safe disposition top of vehicles, when a front obstruction and a self-vehicle approach unfairly conventionally, the equipment which a brake is operated automatically and avoids a collision is known. If the brake gear carried in vehicles is equipped with this function, it is possible to prevent an operator's looking aside while driving and rear-end collision accident depended carelessly, for example, and it is effective on a safe disposition.

[0003] By the way, in case this automatic braking system operates, the case where the operator is not perceiving that vehicles approached the front obstruction unfairly is usual. Therefore, if sudden braking by the automatic braking system is performed suddenly, for an operator, it is a sudden shock and too much shock may be given.

[0004] JP,54-40432,A is indicating the brake gear which gives an operator preliminary braking to make it perceive that an automatic braking system operates in advance of this braking aiming at a slowdown of vehicles, when an automatic braking system operates paying attention to this point. In this case, while an operator can predict that sudden braking is subsequently performed by preliminary braking and being able to stand ready to the sudden braking, it also becomes possible to perceive a near miss with a front obstruction and to take a certain measures himself.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, when temporary deceleration arises on vehicles, supposing deceleration is equivalent, it is known experientially that the vehicle speed will be perceived for a low as a shock with the big deceleration. Therefore, at the time of a high-speed run, although the operator of vehicles perceives also with comparatively small deceleration at the time of a low-speed run, if it is not comparatively big deceleration, the situation where the phenomenon is not perceived will arise.

[0006] On the other hand, although preliminary braking is performed for the above-mentioned conventional automatic-braking-system equipment to make the operation perceive in advance of this braking by the automatic braking system, the damping force at the time of preliminary braking (reserve damping force is called hereafter) is the same also at the time of the time of a high-speed run, and a low-speed run. For this reason, although the vehicle speed demonstrated [comparatively] the consciousness effect to the operator appropriately under the low situation, at the time of a high-speed run, it had the problem that the suitable consciousness effect was not demonstrated.

[0007] this invention aims at offering the automatic-braking-system equipment which can solve the above-mentioned technical problem by changing reserve damping force greatly, so that the vehicle speed is high in being made in view of an above-mentioned point, and performing preliminary braking in advance of this braking by the automatic braking system.

[0008]

[Means for Solving the Problem] Drawing 1 shows the principle block diagram of automatic-braking-system equipment which attains the above-mentioned purpose. Namely, the above-mentioned purpose judges the possibility of a collision based on the measurement result of a ranging means 1 to measure distance with a vehicles front obstruction as shown in drawing 1 . It is the mechanism in which supply predetermined brake oil pressure to the brake mechanism 2 of a wheel regardless of [when a safe distance is not secured] an

operator's intention, and an automatic braking system is operated. In automatic-braking-system equipment equipped with the automatic-braking-system mechanism 3 in which preliminary braking aiming at making an operator know that will precede performing this braking aiming at a slowdown of vehicles, and an automatic braking system will operate is performed. It is attained by automatic-braking-system equipment equipped with a reserve damping force change means 4 to change so greatly that the vehicle speed be high-speed the damping force at the time of the aforementioned preliminary braking.

[0009] Moreover, in the automatic-braking-system equipment of the above-mentioned composition, while having a car weight detection means 5 to detect car weight, the aforementioned reserve damping force change means 4 is effective, in order that amendment automatic-braking-system equipment may secure the more positive consciousness effect for the damping force at the time of the aforementioned preliminary braking according to car weight.

[0010]

[Function] In the automatic-braking-system equipment concerning this invention, when it is judged that the aforementioned automatic-braking-system mechanism 3 has a distance shorter than a predetermined judgment distance with the front obstruction which the aforementioned ranging means 1 measured, and has the possibility of a collision, the operation of an automatic braking system is started that a collision should be avoided. And preliminary braking is performed to make an operator perceive the situation before performing sudden braking by the automatic braking system.

[0011] In this case, by the aforementioned reserve damping force change means 4, reserve damping force is changed so greatly that the vehicle speed is high. For this reason, the shock an operator is shocked by temporary slowdown by preliminary braking will not be based on the vehicle speed, but will serve as an equivalent level, and the always good consciousness effect will be demonstrated.

[0012] Moreover, the deceleration to which the aforementioned reserve damping force change means 4 has the influence of the decelerating empty-vehicle pile which produces reserve damping force an amendment case at the time of preliminary braking eliminated also in consideration of the detection result of the aforementioned car weight detection means 5, and can demonstrate the always suitable consciousness effect will be secured.

[0013]

[Example] Drawing 2 shows the whole automatic-braking-system equipment block diagram which is one example of this invention.

[0014] In this drawing, 10 is a fluid-pressure booster (only henceforth a booster), and 12 is a tandem-die brake master cylinder (only henceforth a master cylinder). the [which a master cylinder 12 interlocks to the interior at a brake pedal 14, and is displaced / the first pressurization piston and] -- it has the 2 pressurization piston and a fluid pressure is generated by trodding of a brake pedal 14

[0015] here -- the [the first pressurization piston and] -- the fluid pressure generated in connection with the variation rate of a 2 pressurization piston is led to the pro POSHONINGU bypass valve 20 by the liquid paths 16 and 18, respectively. And it connects with the wheel cylinders 22 and 24 of each brake of the right-and-left rear wheels RL and RR about the fluid pressure generated with the first pressurization piston, and connects with the wheel cylinders 26 and 28 of each brake of the right-and-left front wheels floor line and FR about the fluid pressure generated with the second pressurization piston again.

[0016] That is, the automatic-braking-system equipment of this example is an order two-line formula, and each above-mentioned wheel cylinders 22, 24, 26, and 28 are equivalent to said brake mechanism 2. In addition, in this automobile, the right-and-left rear wheels RL and RR are driving wheels.

[0017] The pro POSHONINGU bypass valve 20 is decompressed by the fixed ratio to the fluid pressure to which the fluid pressure supplied to the wheel cylinders 22 and 24 of rear wheels RL and RR is supplied by the wheel cylinders 26 and 28 of front wheels floor line and FR, when a fluid pressure occurs normally for both a front-wheel system and a rear wheel system. The wheel cylinders 22 and 24 of rear wheels RL and RR are supplied without on the other hand, decompressing the fluid pressure in which the pressure up was carried out by the first pressurization piston, when a fluid pressure stops occurring normally for a front-wheel system.

[0018] Moreover, between the pro POSHONINGU bypass valve 20 and the wheel cylinders 26 and 28 of front wheels floor line and FR, as shown in drawing 2, boost equipment 30 is connected. This boost equipment 30 is later described about the role, although it is equipment which boosts further the fluid pressure in which the pressure up was carried out by the second pressurization piston of a master cylinder 12.

[0019] the [in addition, / the first pressurization piston of a master cylinder 12, and] -- the first pressurized room in which a 2 pressurization piston generates a fluid pressure, respectively, and the second pressurized

room -- the [the first pressurization piston and] -- when [both] not getting into the 2 pressurization piston, it will be in the state where it was open for free passage to the reserve tank 32 For this reason, when brake Froude will be in an insufficient state, brake Froude's supplement will be suitably made towards a master cylinder 12 from a reserve tank 32 at the time of un-braking.

[0020] a booster 10 -- the treading strength of a brake pedal 14 -- a boost -- carrying out -- the [the above-mentioned first pressurization piston and] -- it is prepared in one with a master cylinder 12 that it should transmit to a 2 pressurization piston That is, the power ** room switched to the state where it is open for free passage to an accumulator 34 from the state which is open for free passage to a reservoir tank 32 with trodding of a brake pedal 14 is formed in the interior of a booster 10.

[0021] and -- a power ** room -- the pressure of power ***** -- the [the first pressurization piston of a master cylinder 12, and] -- the power piston transmitted to a 2 pressurization piston is arranged For this reason, when it gets into a brake pedal 14, the high-pressure fluid pressure supplied through an accumulator 34 will be impressed to the power piston wide opened by the internal pressure of a reservoir tank 32.

[0022] And the first pressurization piston and the second pressurization piston of a master cylinder 12 will move forward, and a fluid pressure will be transmitted to wheel cylinders 22, 24, 26, and 28. In addition, if the treading strength and reaction force of a brake pedal 14 balance, the power room is constituted so that it may be in the state where it is not open for free passage to an accumulator 34 at a reservoir tank 32, either. For this reason, stability of the amount of treading in of a brake pedal 14 will hold the boost force henceforth at constant value.

[0023] The fluid pressure by which the pressure up was carried out is supplied to an accumulator 34 through a check valve 40 with the pump 38 driven by the motor 36. Under the present circumstances, the fluid pressure of an accumulator 34 is maintained at the fixed range by controlling the start and stop of a motor 36 based on the output signal of a pressure sensor 42.

[0024] Moreover, to the unusual fall of the fluid pressure of an accumulator 34, while being detected by the pressure switch 44 and turning on a brake warning lamp, a buzzer is operated. In addition, the fluid pressure of an accumulator 34 is guarded by the suitable level by the relief valve 46.

[0025] When the antilock control of which the brake oil pressure currently supplied to wheel cylinders 22, 24, 26, and 28 when superfluous damping force produces the automatic-braking-system equipment of this example here is wide opened, and the lock of a wheel is canceled, and superfluous driving force arise, it constitutes as a premise performing acceleration slip control which a driving wheel is made to generate damping force and aims at convergence of idling of a wheel.

[0026] for this reason, it is shown in drawing 2 -- as -- between the pro POSHONINGU bypass valve 20 and the wheel cylinders 34 and 26 of rear wheels RL and RR -- electromagnetism -- the 3 direction selector valves 54 and 56 which are a directional selecting valve 50 and a directional selecting valve of three positions -- moreover -- between boost equipment 30 and the wheel cylinders 26 and 28 of front wheels floor line and FR -- two electromagnetism -- directional selecting valves 58 and 60 are formed

[0027] and the electromagnetism by the side of a rear wheel RL and RR -- a directional selecting valve 50 -- another electromagnetism -- it connects with the power ** room or accumulator 34 of a booster 10 through the direction selector valve 52 -- having -- the electromagnetism by the side of front wheels floor line and FR -- directional selecting valves 58 and 60 are connected to three directional selecting valves 66 and 68 through the liquid paths 62 and 64

[0028] here -- electromagnetism -- the power ** room of the booster 10 with which the pressure according to the treading strength of a brake pedal 14 generates a directional selecting valve 52 at the time of antilock control -- moreover, the accumulator 34 which was not concerned with operation of a brake pedal 14 at the time of acceleration slip control, but the high-pressure fluid pressure has generated -- respectively -- electromagnetism -- the direction selector valve 50 is made open for free passage

[0029] and electromagnetism -- the direction selector valve 50 -- the time of antilock control and acceleration slip control -- both -- electromagnetism -- the electromagnetism which leads the fluid pressure supplied via the direction selector valve 52 to wheel cylinders 22 and 24 -- the fluid-pressure control valves 54 and 56 are supplied Therefore, it will restrict to the time when it gets into the brake pedal 14 at the time of antilock control, and a high-pressure fluid pressure will always be supplied to the 3 direction selector valves 54 and 56 at the time of acceleration slip control.

[0030] Moreover, it functions as the reservoir tank 32 being open for free passage, the 3 direction selector valves 54 and 56 supplying the supplied high-pressure fluid pressure to wheel cylinders 22 and 24, carrying out the pressure up of the brake oil pressure, or opening wheel cylinders 22 and 24 for free passage to a reservoir tank 32, and decompressing brake oil pressure, or intercepting both these paths, and holding brake oil pressure.

[0031] The antilock control about the rear wheels RL and RR in the automatic-braking-system equipment of this example and acceleration slip control perform suitably boost of such brake oil pressure, reduced pressure, and maintenance, decompress brake oil pressure at the time of overdamping force, and are realized by braking the driving wheel slack rear wheels RL and RR positively at the time of overdriving force.

[0032] On the other hand, about front wheels floor line and FR, composition which is different from the system of rear wheels RL and RR as described above is adopted from it being sufficient if only antilock control is performed. concrete -- the time of antilock control -- electromagnetism -- it is considering as reduced pressure and the composition which achieves the function of maintenance by intercepting the liquid paths 62 and 64 by opening brake oil pressure for free passage to a boost and a reserve tank 32 by switching the direction selector valves 58 and 66, opening wheel cylinders 26 and 28 and the 3 direction selector valves 66 and 68 for free passage, and opening the liquid paths 62 and 64 for free passage in the power room of a booster 10 by the 3 direction selector valves 66 and 68

[0033] In this case, only when it gets into a brake pedal 14 and the pressure up of the power ** room is carried out suitably, it boosts the brake oil pressure of wheel cylinders 26 and 28, and when damping force becomes superfluous, the brake oil pressure will be wide opened by the reserve tank 32, and the lock state of a wheel will be canceled at the time of antilock control.

[0034] By the way, the pressure of a power ** room is supplied to the aforementioned boost equipment 30 through the liquid path 70. This boost equipment 30 is equipment arranged that a fail-safe function in case a booster 10 does not function normally should be secured, when the pressure up of the pressure of a power ** room is not carried out normally, carries out the pressure up of the fluid pressure supplied by the pro POSHONINGU bypass-valve 20 course by the boost piston to build in further, and supplies it to the wheel cylinders 26 and 28 of front wheels floor line and FR.

[0035] In addition, at the time of these abnormalities, an unusual signal is transmitted from a differential pressure switch 74 towards ECU (electronic control unit)72 which manages control of antilock control and acceleration slip control, and the disposal which forbids execution of antilock control and acceleration slip control henceforth is taken. Moreover, when a master cylinder fluid pressure is further increased after the pressure limiter 76 is formed in the liquid path 70 and power ** reaches a **** limitation, the pressure limiter 76 prevents an adverse current of brake Froude from boost equipment 30 to a power ** room, and a boost operation is made not to be performed.

[0036] ECU72 makes a computer a subject, calculates the degree of wheel speed, wheel deceleration, the degree of car body speed, etc. based on the detection result of the rotational-speed sensors 78, 80, 82, and 84 which detect each rotational speed of each signal of the above-mentioned pressure sensor 42 and the above-mentioned pressure switch 44, and a differential pressure switch 74 and front wheels floor line and FR, and rear wheels RL and RR, and performs antilock control and acceleration slip control based on the result of an operation.

[0037] By the way, it sets to the automatic-braking-system equipment of this example. To the liquid path leading to two liquid paths 16 and 18 which open a master cylinder 12 and the pro POSHONINGU bypass valve 20 for free passage, and the power ** room of a booster 10 the change bulbs 86, 88, and 90 into which high-pressure oil is made to flow out of an oil tap hole among the oil supplied to two oil inputs -- minding -- a spool formula -- electromagnetism -- the fluid pressure controlled by the fluid-pressure control valve 92 is supplied

[0038] a spool formula -- electromagnetism -- the fluid-pressure control valve 92 is a valve which controls and supplies the fluid pressure of an accumulator 34 to the height proportional to supply current, and is equipment which controls the brake oil pressure at the time of an automatic-braking-system operation namely, a spool formula -- electromagnetism -- the fluid-pressure control valve 92 switches to the state of opening for free passage the tap hole connected to a wheel cylinder side to a reservoir 32, and decreasing brake oil pressure, the state of it being open for free passage to an accumulator 34, and increasing brake oil pressure, and the state of not making all open for free passage, but making brake oil pressure holding

[0039] in addition, the above-mentioned change bulbs 86, 88, and 90 and a spool formula -- electromagnetism -- between the fluid-pressure control valves 92 -- normally closed electromagnetism -- the opening-and-closing valve 94 is formed and these spool formula -- electromagnetism -- the fluid-pressure control valve 92 and electromagnetism -- the opening-and-closing valve 94 is controlled by the controller 100 which is the important section of this example through the drive circuits 96 and 98

[0040] Here, while vehicle speed information is supplied from ECU72, from the distance-between-two-cars detection equipment 102 constituted by the radar which supervises the vehicles front that said ranging means 1 should be realized, the distance information on the obstruction which exists ahead [vehicles] is supplied to the controller 100.

[0041] and the controller 100 -- these information -- being based -- the below-mentioned routine -- performing -- a spool formula -- electromagnetism -- the fluid-pressure control valve 92 and electromagnetism -- the automatic-braking-system mechanism 3 and the reserve damping force change means 4 which were described above by controlling the opening-and-closing valve 94 suitably are realized [0042] in this case, the case where it is judged from distance with the front obstruction detected with distance-between-two-cars detection equipment 102, the vehicle speed information supplied from ECU72 that there is no possibility of a collision to a front obstruction -- a spool formula -- electromagnetism -- current is supplied to the fluid-pressure control valve 92 -- there is nothing -- the electromagnetism of a cut off state -- the opening-and-closing valve 94 will be opened for free passage by the reservoir tank 32 [0043] Therefore, if it gets into a brake pedal 14 under this situation, the change bulbs 86, 88, and 90 will turn and supply the fluid pressure supplied from the master cylinder 12 to each wheel cylinders 22, 24, 26, and 28, and the damping force according to an operator's intention will generate them for each wheel. [0044] On the other hand, distance with the front obstruction which distance-between-two-cars detection equipment 102 detected emits a suitable control signal towards the drive circuits 96 and 98, in order that a controller 100 may demonstrate the function as an automatic braking system judging from the relative velocity of the obstruction and vehicles concerned etc., when unfairly near. consequently -- each change bulbs 86, 88, and 90 -- the fluid pressure of a master cylinder 12 -- adding -- a spool formula -- electromagnetism -- the suitable electric control fluid pressure adjusted by the fluid-pressure control valve 92 will be supplied

[0045] Therefore, if the master cylinder fluid pressure higher than an electric control fluid pressure is supplied to the change bulbs 86, 88, and 90, the master cylinder fluid pressure of an electric control fluid pressure is higher than a master cylinder fluid pressure again, or when not getting into the brake pedal 14, an electric control fluid pressure is supplied to wheel cylinders 22, 24, 26, and 28. And each wheel cylinders 22, 24, 26, and 28 demonstrate the damping force according to the supplied fluid pressure.

[0046] When vehicles approach unfairly to a front obstruction, the automatic-braking-system equipment of this example is carried out in this way, and is not concerned with the state of a brake pedal 14, but demonstrates damping force required for collision avoidance automatically.

[0047] By the way, that an automatic braking system operates is the case where the operator has not usually noticed having approached the front obstruction unfairly. Therefore, in there being also no aura and having performed sudden braking suddenly, a shock of a transient will be given to an operator and it cannot be said on operational characteristic that it is desirable.

[0048] Moreover, if the situation can be made to know certainly to an operator when the sudden stop of the vehicles needs to be carried out by the automatic braking system before performing sudden braking, while the shock like the above is eased, depending on the case, an operator may take measures sufficient by his operation to avoid a collision, and, as a result, the sudden stop by the automatic braking system may be able to be avoided.

[0049] When an example is taken by this point, in case an automatic braking system is operated, it is effective to perform preliminary braking aiming at preceding to perform this braking aiming at a vehicles stop, and making an operator know the situation. And they are 0.5sec(s), as it is shown in drawing 3 (A) as preliminary braking, in order to give an effective consciousness operation to an operator. It is known experientially that it is effective to generate the deceleration of the shape of a triangular waveform ended by the grade.

[0050] Here, damping torque T which will be generated for each wheel if the case of a disk brake is taken for an example can express the effective area of a wheel cylinder as the following to the brake oil pressure P which will be supplied [effective radius] to a wheel cylinder in the dynamic friction coefficient of r, a brake friction pad, and a disk rotor if the effective radius of A and a disk rotor is set to mu.

[0051]

$$T=2 \text{ microxPxAxr ... (1)}$$

Thus, damping torque T generated for each wheel is a value proportional to the brake oil pressure P. for this reason, in case an automatic braking system is operated, it is shown in drawing 3 (B) as preliminary braking -- as -- the triangular-waveform-like electric control fluid pressure of suitable peak value -- a spool formula - electromagnetism -- it can be made to perceive supplying towards each wheel cylinders 22, 24, 26, and 28 from the fluid-pressure control valve 92, then that an automatic braking system operates to an operator

[0052] By the way, it is known that the sensitivity which a vehicles passenger perceives vibration produced on vehicles has the vehicle speed and correlation at the time of generating of vibration. For example, a passenger's oscillating sensitivity to the **** triangular wave configuration deceleration shown in above-mentioned drawing 3 (A) falls as are shown in drawing 4 and the vehicle speed becomes high.

[0053] in order [therefore,] to secure the positive consciousness effect at the time of preliminary braking -- as oscillating sensitivity -- alpha 1 it is necessary to secure a level -- then, the vehicle speed -- V1 it is -- if -- peak value G1 although it is sufficient with triangular wave configuration deceleration -- the vehicle speed -- V2 it is -- a case -- G1 G2 [big] Preliminary braking made into peak value needs to be performed.

[0054] the automatic-braking-system equipment of this example is shown in drawing 5 paying attention to this point -- as -- the time of preliminary braking -- a spool formula -- electromagnetism -- it has the feature at the point to which it was presupposed that the electric control fluid pressure which the fluid-pressure control valve 92 generates is changed according to the vehicle speed In addition, although drawing 5 shows the example which set the brake oil pressure at the time of preliminary braking as three stages according to the vehicle speed, it may not restrict to this about the change technique, and the technique changed into a stepless story may be used for it.

[0055] It explains with reference to the flow chart which shows the processing which a controller 100 performs that preliminary braking oil pressure shown in drawing 5 should be realized hereafter to drawing 6 . In addition, this routine is a routine started when it is detected that an automatic braking system should be operated from the distance between two cars which distance-between-two-cars detection equipment 102 detected, and the reserve damping force change means 4 described above when a controller 100 performed this routine is realized.

[0056] Starting of the routine shown in drawing 6 reads the vehicle speed V first supplied from ECU72 in Step (it considers as Following S) 100. And the vehicle speed V progressed and read into S102 is the low-speed decision value V1. It sees whether it is the following. It is $V \leq V1$ here. When abortive, it progresses to S104 further and is the high-speed decision value V2. Comparison with the vehicle speed V is performed.

[0057] or [thus, / that the present vehicle speed V is in what level] -- distinguishing -- the level -- responding -- $V \leq V1$ it is -- a case -- S106 -- progressing -- the low voltage set point P1 $V1 < V \leq V2$ A case progresses to S108 and is the medium-voltage set point P2. When it is $V2 < V$ again, it progresses to S110 and is the high-pressure set point P3. It chooses as preliminary braking oil pressure P, respectively, and this processing is ended.

[0058] Consequently, it becomes possible to generate the reserve damping force against which such a big electric control fluid pressure that the vehicle speed V is high in case an automatic braking system operates according to directions for a controller 100 is supplied to master cylinders 22, 24, 26, and 28 at the time of preliminary braking, and sets off the property of the oscillating sensitivity shown in above-mentioned drawing 4 and which it may make an operator perceive the operation of an automatic braking system certainly.

[0059] By the way, if damping torque T generated for each wheel as shown in the above-mentioned (1) formula is in the oil pressure P and proportionality which are supplied to wheel cylinders 22, 24, 26, and 28 and the suitable oil pressure P is supplied, it can generate damping torque T according to it.

[0060] On the other hand, the **** relation between the deceleration G generated on damping torque T and vehicles shown in the following formula is, and when the car weight W of a certain thing and the tire radius R are changed to proportionality, as for both, a proportionality constant will change under the influence.

[0061]
 $G = T / (W \times R) \dots (2)$

In this case, although it hardly changes on the property and is satisfactory about the tire radius R, since it changes comparatively easily and sharply about car weight W under the influence of a passenger or the load to load, there is a problem.

[0062] Therefore, in order to maintain a fixed level and to always give the consciousness effect to the operator by preliminary braking, it is necessary to also take into consideration the influence of this car weight W. The car weight detection equipment 104 which connected with the controller 100 and expressed with it in drawing 2 is equivalent to said car weight detection means 5 paying attention to this point.

[0063] Here, when using a pneumatic spring as what computes car weight as car weight detection equipment 104, for example based on the average relative distance of a wheel and the body, and the spring force of a suspension mechanism, the thing which detects and asks for distortion of a suspension mechanism, or a suspension mechanism, that for which it asks based on the pneumatic pressure can be applied.

[0064] Drawing 7 shows the flow chart of the routine which a controller 100 performs that the electric control fluid pressure amended based on the car weight W which this car weight detection equipment 104 detected should be supplied to wheel cylinders 22, 24, 26, and 28 at the time of preliminary braking. In addition, it is the routine started when it is detected that an automatic braking system should be operated like the routine shown in above-mentioned drawing 6 from the distance between two cars which distance-

between-two-cars detection equipment 102 detected, and the routine shown in this drawing is also performed that the reserve damping force change means 4 which the controller 100 described above should be realized.

[0065] In the routine shown in drawing 7, it sets to S200 first, and is the criteria car weight W_0 as initial setting. It reads from memory. It is the criteria car weight W_0 the relation between Deceleration G and damping torque T has proved beforehand the amendment for the deceleration G of vehicles being the function of car weight W , and eliminating the influence to be as shown in the above-mentioned (2) formula. It is because it should perform by the relation.

[0066] Thus, criteria car weight W_0 If reading is finished, after reading the vehicle speed V like the routine which progresses to S202 and is shown in above-mentioned drawing 6, it progresses to S204 and car weight W is read from car weight detection equipment 104. And the level of the vehicle speed V is distinguished by S206 and S208 like the routine shown in above-mentioned drawing 6, and it progresses to which step of S210, S212, and S214 according to the distinction result.

[0067] They are the feature sections of this routine, and these [S210, S212, and S214] are amendment steps by the car weight W which detected the setting fluid pressure while they choose the electric control fluid pressure P supplied to wheel cylinders 22, 24, and 26 according to the detected vehicle speed V at the time of preliminary braking.

[0068] That is, about the fluid pressure of the criteria chosen by the relation with the vehicle speed V , it is the same as that of the electric control fluid pressure shown in above-mentioned drawing 6, and is $V \leq V_1$. A case is the low voltage set point P_1 (S210) and $V_1 < V \leq V_2$. In the medium-voltage set point P_2 (S212) and $V_2 < V$, a case is the high-pressure set point P_3 . It chooses as preliminary braking oil pressure P , respectively. And P_1 chosen in each of these steps, P_2 , and P_3 W/W_0 The multiplication of the correction factor is carried out and the electric control fluid pressure P is calculated.

[0069] According to the electric control fluid pressure P set up by performing this amendment, damping torque T of $G=T/(W \times R)$ inside will be changed corresponding to change of car weight W , and fixed deceleration will after all always be acquired.

[0070] For this reason, the deceleration generated at the time of preliminary braking when a controller 100 adopts processing of this routine cannot be influenced by not only the vehicle speed V but the car weight W , but can become a thing accompanied by the always suitable oscillating sensitivity α , and can make the operation of an automatic braking system perceive certainly to an operator.

[0071]

[Effect of the Invention] According to invention according to claim 1, it is possible like **** for it not to be concerned with the height of the vehicle speed, but to always give an equivalent shock to an operator by preliminary braking. For this reason, it has the feature that unlike conventional automatic-braking-system equipment with fixed reserve damping force an operator is made to perceive the operation start of an automatic braking system in all the operating range of vehicles, and the preparation on mind and body can be urged.

[0072] Moreover, when car weight changes under the influence of the number of passengers, a loading weight, etc., since reserve damping force is amended according to the change, it is not concerned with change of car weight, but always proper deceleration is acquired at the time of preliminary braking, and, according to invention according to claim 2, it has the feature that the consciousness effect can be demonstrated to an operator compared with the automatic-braking-system equipment of a claim 1 still more certainly.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The possibility of a collision is judged based on the measurement result of a ranging means to measure distance with a vehicle's front obstruction. It is the mechanism in which supply predetermined brake oil pressure to the brake mechanism of a wheel regardless of [when a safe distance is not secured] an operator's intention, and an automatic braking system is operated. In automatic-braking-system equipment equipped with the automatic-braking-system mechanism in which preliminary braking aiming at making an operator know that will precede performing this braking aiming at a slowdown of vehicles, and an automatic braking system will operate is performed Automatic-braking-system equipment characterized by having a reserve damping force change means to change so greatly that the vehicle speed be high-speed the damping force at the time of the aforementioned preliminary braking.

[Claim 2] a car weight detection means to detect car weight in automatic-braking-system equipment according to claim 1 -- having -- the aforementioned reserve damping force change means -- the damping force at the time of the aforementioned preliminary braking -- car weight -- responding -- an amendment -- the automatic-braking-system equipment characterized by things

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the principle block diagram of the automatic-braking-system equipment concerning this invention.

[Drawing 2] It is the whole automatic-braking-system equipment block diagram which is one example of this invention.

[Drawing 3] It is drawing showing the situation of the deceleration which the automatic-braking-system equipment of this example generates at the time of preliminary braking.

[Drawing 4] It is drawing showing the relation of the oscillating sensitivity and the vehicle speed which the passenger of vehicles feels to vibration of the same deceleration.

[Drawing 5] It is drawing showing the situation of the preliminary braking oil pressure of the automatic-braking-system equipment of this example.

[Drawing 6] It is the flow chart of an example of the routine which the controller of the automatic-braking-system equipment of this example performs.

[Drawing 7] It is the flow chart of other examples of the routine which the controller of the automatic-braking-system equipment of this example performs.

[Description of Notations]

1 Ranging Means

2 Brake Mechanism

3 Automatic-Braking-System Mechanism

4 Reserve Damping Force Change Means

5 Car Weight Detection Means

22, 24, 26, 28 Wheel cylinder

34 Accumulator

36 Motor

38 Pump

72 Electronic Control Unit (ECU)

86, 88, 90 Change bulb

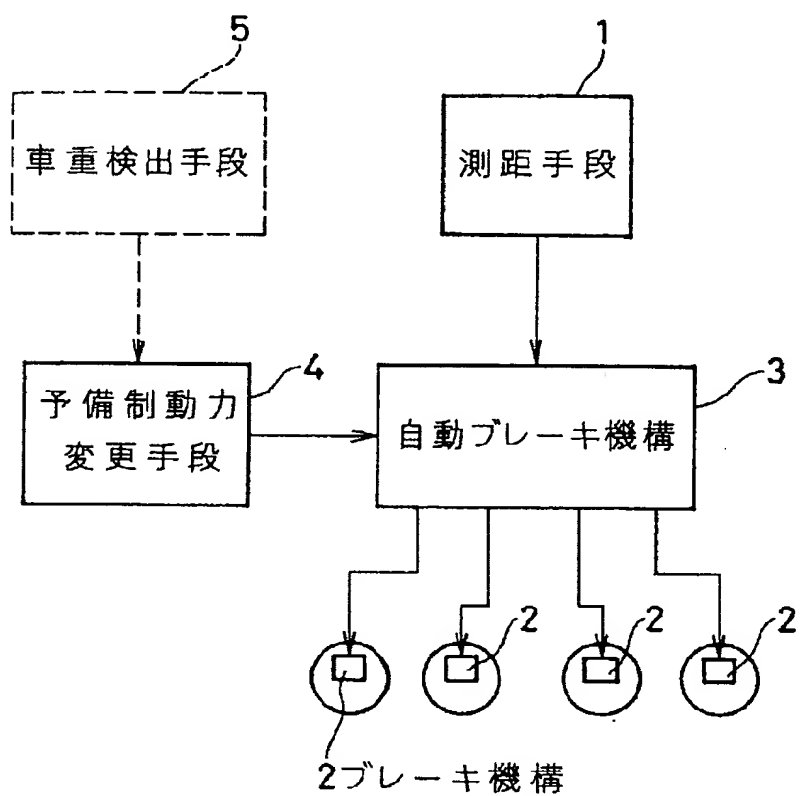
92 Spool Formula -- Electromagnetism -- Fluid-Pressure Control Valve

100 Controller

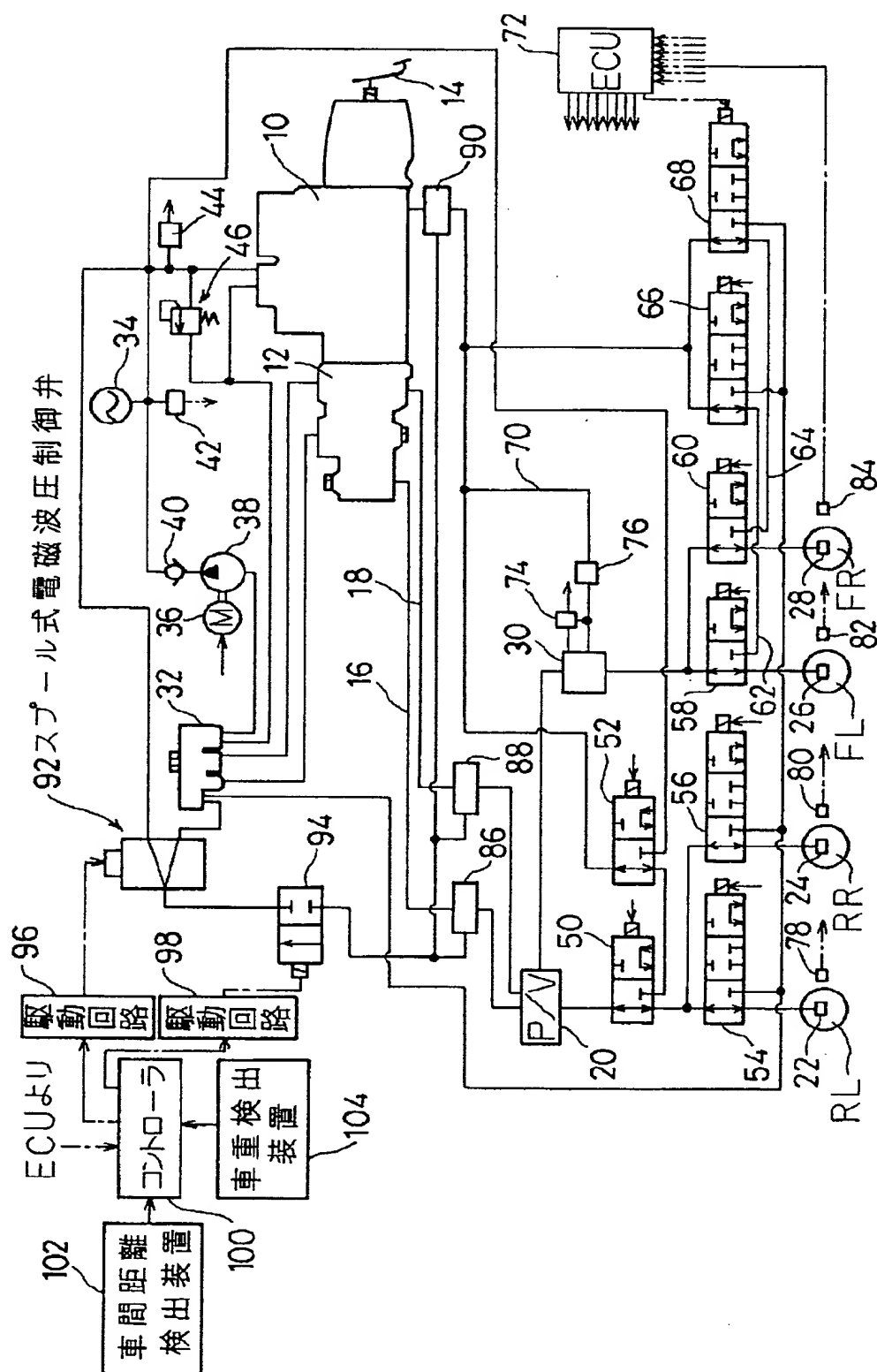
102 Distance-between-Two-Cars Detection Means

104 Car Weight Detection Equipment

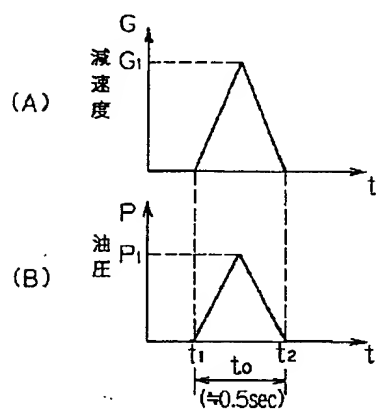
[Translation done.]

Drawing selection 

[Translation done.]

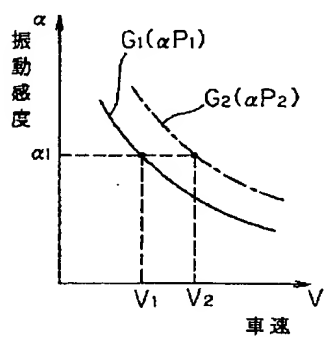


[Translation done.]

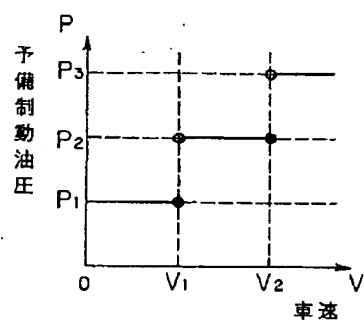
Drawing selection drawing 3

[Translation done.]

Drawing selection drawing 4

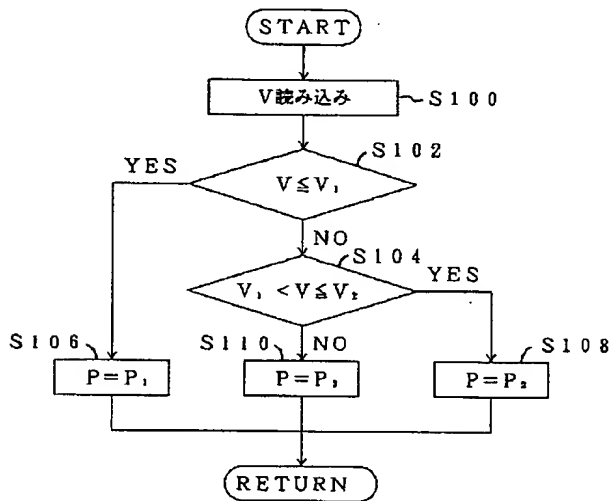


[Translation done.]

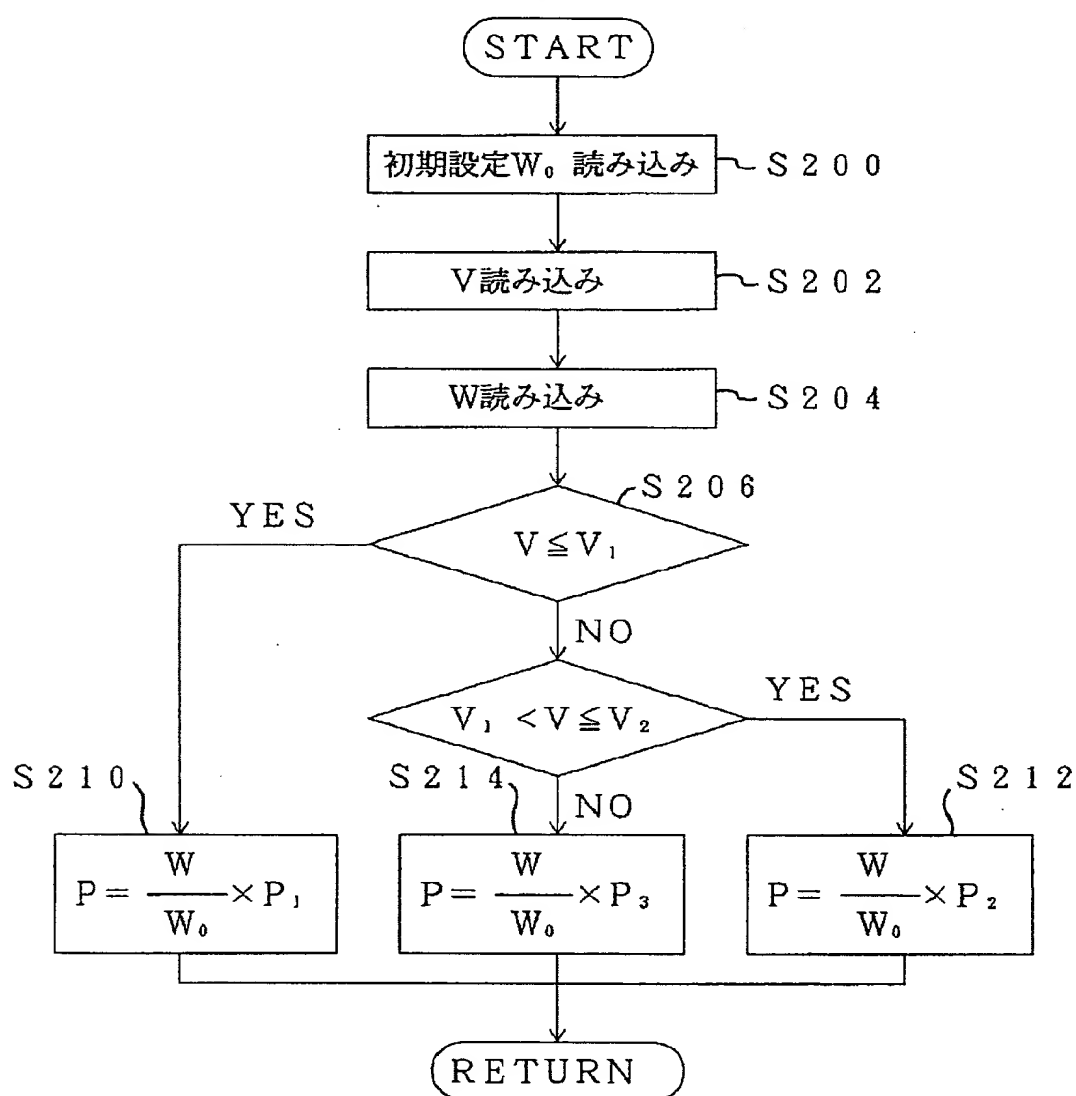
Drawing selection 

[Translation done.]

Drawing selection drawing 6



[Translation done.]



[Translation done.]